

A termésbiztonság érdekében valószínűleg még sokáig szükség lesz a vegyszeres növényvédelmi eljárások alkalmazására. Ma már azonban a fenntartható fejlődés elvének megfelelően alapvető követelmény lenne, hogy a lehető legkisebb környezeti terhelést okozva, csak a kártevők meghatározott számú egyedének elpusztításához, a betegségek elterjedésének megakadályozásához szükséges minimális mennyiségű hatóanyagot juttassunk ki a környezetbe.

A környezetkímélő üzemmód, a jelentős növényvédő szer és egyéb költség megtakarítás ellenére azonban az tapasztalható, hogy a korszerű, vegyszertakarékos, környezetkímélő növényvédelmi technológiák a hazai gyakorlatban széleskörűen nem terjedtek el, aminek oka – az újdonságok bevezetésének fokozott technikai és anyagi kockázatán túlmenően – a piaci viszonyokban keresendő. A vegyszergyártók és forgalmazók érdekérvényesítő szerepe erősebb az élelmiszerfogyasztókénál, a vegyszerfelhasználókénál és a növényvédő gép gyártókénál. Valószínűleg ez is közrejátszott abban, hogy az alkalmazástechnikai kérdések a növényvédelmi szakmai körökben is indokolatlanul a háttérbe szorultak.

A kutatómunka célkitűzése: az adott szabadtéri körülmények között alkalmazástechnikai szempontból jelentős célfelületi permetlerakódási különbséget eredményező technológiák feltárásával elősegíteni a vegyszertakarékos, környezetkímélő növényvédelmi technológiák hazai elterjedését.

A permetezés hatékonyságát befolyásoló több száz tényezőt figyelembe véve ez a célkitűzés egy egész életre szóló feladatot jelentene. A pályázott kutatási időszakban ezért csak egyes növényi kultúrák főbb jellemzői változásának és egyes kijuttatási eljárásoknak, eszközöknek a fedettségi jellemzőkre gyakorolt hatását kívántuk feltárni.

A 2003-ban kezdett kutatómunkáról szóló részjelentések elfogadásra kerültek. A témát befogadó intézmény integrációváltása miatt a pályázat befejezési határidejének 2007. december 31. módosításához az OTKA élettudományok kollégiuma hozzájárult. A pályázati munkák záró évére meghatározott feladatok ételemszerűen 2007-re átütemezésre kerültek

A projekt keretében végzett kutatómunka eddigi főbb eredményei

2003. évi kutatási eredmények összefoglalása

A vizsgálatokat a tokaji borvidéken egy Erdőbénye településhez tartozó szőlőültetvényben végeztük 2003. 10. 01-jén. Hagyományos kialakítású permetezőgéppel (a továbbiakban I. technológiai változat) 800 dm³/ha folyadékdózissal végzett munkafolyamat és elektrosztatikus cseppfeltöltő-rendszerrel ellátott pneumatikus cseppképzésű permetező géppel (II: technológiai változat) 300 dm³/ha folyadékdózissal végzett munkafolyamat eredményeit hasonlítottuk össze.

Főbb vizsgálati megállapítások

- A növényzeten az átlagos fedettség a I. technológiai változat esetén (23.6 %) a lényegesen magasabb folyadékdózis ellenére is csak alig volt kedvezőbb, mint az II. technológiai változatnál (21.7 %).

- A szín-fonák fedettségi arány átlaga az I. technológiai változat esetén 5.7, a II. technológiai változat 1.4 volt.
- A II. technológiai változat cseppeloszlása is jóval homogénebb az I. technológiai változaténál. Pneumatikus cseppképzéskor a lerakódott cseppeknek több mint $\frac{3}{4}$ része 250 μm alatt volt, míg hagyományos kijuttatáskor szélesebb volt a cseppeloszlás spektruma és a cseppek több, mint 60 %-a az alkalmazástechnikai szempontból kedvezőtlen 500 μm feletti mérettartományba került.
- Lombkorona-metszetként a kiugró fedettségi szórásértékek jobb gépbeállítással kedvezőbbé tehetők.
- A helyszíni éjszakai vizuális vizsgálatkor az UV fénnel megvilágított növényzeten a permetfedettség a II. technológiai változat esetén sokkal kedvezőbb volt: a levelek színén és fonákán homogénebb cseppeloszlást és egyenletesebb a I. technológiai változathoz képest egy nagyságrenddel kisebb cseppeket láttunk.

2004. évi vizsgálati eredmények összefoglalása

A kedvező fedettségi jellemzőket eredményező technológiák feltárására irányuló vizsgálataink közül egy hazai fejlesztésű ültetvénypermetezőgép-család összehasonlító munkaminőségi vizsgálati eredményeinek összefoglalását ismertetem.

A vizsgálatba bevont gépek:

- A KERTITOX BORA 2000, hidraulikus cseppképzés és axiál ventillátorral keltett légáram
- B KERTITOX 1000, hidraulikus cseppképzés és irányított légáram
- C KERTITOX 600, hidraulikus cseppképzés és irányított légáram

Ültetvény jellemzők: 5 m-es sortávolságú, 3 m-es tőtávolságú, 4 m-es átlagos magasságú Jonathan alma ültetvény.

Üzemeltetési paraméterek: permetlé dózis 800 dm^3/min ; haladási sebesség 5 km/h .

A vizsgálati eredmények alapján megállapítható volt, hogy az egyébként legnagyobb ventilátor teljesítménnyel rendelkező „A” jelű permetezőgéppel lehetett elérni a legnagyobb és legegyszerűsebb fedettséget a lombzat egészét tekintve.

A kisebb légteljesítményű parabolikus szórószerkezetű „B” jelű gép a szórószerkezetéhez legközelebb lévő lombkoronametszetben igen egyenletes permetborítást produkált, azonban a lombzat távolabbi felületein már kisebb fedettséget biztosított, nem volt megfelelő a penetráció. Ennek oka lehetett a viszonylag kis áramlási keresztmetszetű levegőkiömlő nyílás is, amely turbulenciát okozva lefékezi a kilépő légáramot.

Az elvégzett vizsgálatok alapján megállapítható, hogy még kisebb a hatótávolsága a „C” jelű gépnek, amelynél a ventilátor alacsony légteljesítménye nem teszi lehetővé a lombzat belsejében a megfelelő fedettség elérését, illetve a lombzat egyenletes kezelését.

A szín-fonák fedettség arány a legkedvezőbb a hagyományos kialakítású „A” jelű gépnél volt, az elért 1,1 - 1,9-ig terjedő értékek jó eredménynek minősíthetők. Az irányított légáramú „B” jelű gépnél elért 1,4 - 2,6-ig arány még jónak, illetve közepesnek mondható. A kis légteljesítményű „C” jelű gép esetén tapasztalt 1,6 - 2,8-ig terjedő szín-fonák fedettségi arány is elfogadható lehet, azonban a lombzat belsejében kimutatott alacsony fedettségi arányok miatt a „C” jelű gép csak kisebb lombzatú állományok növényvédelmére ajánlható.

2005. évi főbb vizsgálati eredmények összefoglalása

2005-ben a kedvező fedettségi jellemzőket eredményező technológiák feltárására irányuló vizsgálataink közül két, alacsony permetdózzissal üzemeltetett ültetvény permetezőgép összehasonlító vizsgálati eredményeinek összefoglalását ismertetem.

A vizsgálatba bevont gépek:

- Martignani B612 Whirt winde típusú, pneumatikus cseppképzésű, axiál ventillátoros légáramú permetező. Dózis: $200 \text{ dm}^3/\text{min}$; haladási sebesség: 6 km/h .
- LIPCO típusú, hidraulikus cseppképzésű, alagút permetező. Dózis: $310 \text{ dm}^3/\text{min}$; haladási sebesség: 7 km/h .

Ültetvényjellemzők: 3 m-es sortávolságú, 1 m-es tőtávolságú, 2,2 m átlagos magasságú Cabernet Sauvignon szőlőültetvény.

A vizsgálati eredmények alapján megállapítottuk, hogy a növények felső leveleinek színén a MARTIGNANI permetezőgépnél az elektrosztatikus feltöltés alkalmazásával, illetve az elektrosztatika üzemeltetése nélkül is megfelelő fedettséget mértünk, a LIPCO alagútpermetező esetében pedig nagymértékű fedettség alakult ki. A felső levelek fonákoldalán mindkét gépnél, beállítástól függetlenül jelentős fedettség mutatkozott.

A középső zónában a levelek színén mindkét gép megfelelő mértékű fedettséget biztosított, a fonákoldalon végzett kezelés azonban csak a MARTIGNANI gépnél volt elfogadható. A LIPCO gép esetében meghatározott fedettség a levelek fonákoldalán nem volt megfelelő.

Az alsó levélzónában a levelek színén végzett kezelés eredménye mindkét gép esetében a beállítástól, valamint a fajlagos szórásmennyiségtől függetlenül elfogadhatónak volt minősíthető. A fonákoldalon ezzel szemben jellemzően elégtelen volt a kezelés.

A szín-fonák oldali fedettségi arányok a Martignani gép esetén – a pneumatikus cseppképzéshez szükséges légáram hatásának köszönhetően – kedvezőbben alakultak, mint az alagút permetezőnél.

A LIPCO alagútpermetező esetében meghatároztuk a vegyszer-megtakarítás mértékét is. A gyűjtő ernyőkön felfogott permetlevet a visszafolyó tömlő megbontásával mérőedénybe vezettük, mennyiségét tömegméréssel meghatároztuk. A visszanyert folyadék mennyiségét a fajlagos szórásmennyiséghez viszonyítva megállapítottuk, hogy a permetlé-megtakarítás mértéke $310 \text{ dm}^3/\text{ha}$ fajlagos szórásmennyiségnél 7,5 % és 14,2 % között változott.

A sorokba és sorközökbe kihelyezett tárgylemezről lemosott indikátor anyag alapján meghatározott fajlagos lemosódás értékek különösen a sorközökben igazolják a permetlé visszanyerő rendszer hatását: az alagút permetezőgép esetén fajlagosan csak feleannyi hatóanyag került a talajra, mint a Martignani gép alkalmazása esetén.

Tárgyévi kutatási eredmények összefoglalása

Tárgyévi feladat: fedettségi vizsgálatok végzése különböző technológiai eszközrendszerrel különböző körülmények között.

A jelenlegi alkalmazott permetezési technológiáknál a szórás a lombozat változásait figyelmen kívül hagyva folyamatosan történik. Ennek következtében a permetlé jelentős része elkerüli a célfelületet és a kijuttatott hatóanyag egy része a gazdálkodónál veszteséggé válik, jelentkezik és egyidejűleg indokolatlan környezeti terhelést is eredményez. Tehát az így keletkező anyagi veszteségek mellett jelentős értékű környezetszennyezés is fellép az elsodródó, elpárolgó, talajra rakódó nagymennyiségű permet következtében.

Módszer

A kutatás záró évében a hagyományos kialakítású és a növényérzékelővel ellátott ültetvény permetezőgépek munkáját hasonlítottuk össze fiatal cseresznye ültetvényben.

A konkrét vizsgálat keretében célul tűztük ki a lombozat érzékelésére és a permetezés vezérlésére alkalmas berendezéssel felszerelt gép fő munkaminőségének meghatározását, és a hagyományos kialakítású permetezőgépek munkaminőségi jellemzőinek összehasonlítását és az elérhető permetlé megtakarítás mértékének megállapítását.

A vizsgálatok elvégzéséhez a növényvédőgépek vizsgálatához már e pályázati projekt keretében is használt, szokásosan alkalmazott módszerként a növények felső, középső és alsó zónájában a levelek színére és fonákoldalára vízerzékeny papír tesztmintákra rögzítettünk. A begyűjtött mintákról határoztuk meg a fedettség és fajlagos cseppszám átlagos értékét, illetve a szín- fonákoldali fedettség és fajlagos cseppszám arányát. A talajon lerakódott permetlé mennyiségének meghatározása céljából a sorközökbe és a fák alatt a növényesorokban helyeztünk el tesztpapírokat. Ezeken a teszt papírokon a százalékos fedettség és fajlagos cseppszám átlagos értékét határoztuk meg.

A permetlé-megtakarítás vizsgálat során a KERTITOX BORA permetezőgép tartályába meghatározott mennyiségű vizet töltöttünk, azután a 2 éves és a 3 éves cseresznye ültetvényben a növényérzékelő berendezés működtetésével kipermeteztük. Ezután a mérést mindkét ültetvényben a növényérzékelő berendezés kikapcsolásával megismételtük. A permetlé tartály kiürülése után minden esetben meghatároztuk a kezelt terület nagyságát, és ennek alapján kiszámítottuk a fajlagos permetlé felhasználást. Az azonos ültetvényekben a különféle technológiákkal végzett kezeléseknél kapott fajlagos permetlé felhasználás értékeket összevetettük, és a folyadék-megtakarítás mértékét százalékosan határoztuk meg.

A vizsgálati körülmények

A vizsgálat jellege:	összehasonlító vizsgálat
A vizsgálat helye:	AGROROYAL Kft., Heves
A vizsgálat időpontja:	2007. július 26-28.
Vizsgált gépek:	KERTITOX BORA növényérzékelővel szerelt VULKANO növényérzékelő nélkül

Az alkalmazott gépbeállítási paraméterek

A gépek beállítási adatai

Géptípus:	KERTITOX BORA
Munkasebesség:	7,0 km/h

Üzemi nyomás: 25,0 bar
Működő fúvókák száma és jelölése: 10 sárga
Folyadék dózis: 230 dm³/ha

Géptípus: VULCANO
Munkasebesség: 8,0 km/h
Üzemi nyomás: 16,0 bar
Működő fúvókák száma és jelölése: 4 sárga, 6 piros
Folyadék dózis: 245 dm³/ha

A munkaminőségi vizsgálatokat a KERTITOX BORA permetezőgéppel a növényérzékelő berendezés működtetésével és kikapcsolásával is elvégeztük.

A vizsgálati terület jellemzői:

2-3 éves 6 m-es sortávolságú, 4 m-es tőtávolságú cseresznye ültetvény.

Időjárási paraméterek:

- levegő hőmérséklet 24-26 °C
- szélsébség 0,4-0,9 m/s
- relatív páratartalom 41-43 %

A fedettségi vizsgálatok eredményei és megállapításai

A vizsgálatokat a permetezőgép műszaki jellemzői által alkalmazható hasonló folyadékdózissal végeztük.

A vizsgálatok során megállapítottuk hogy a KERTITOX BORA permetezőgép folyamatos permetezéssel nagyobb (2,4-14,2 %) fedettséget ért el, mint a növényérzékelő berendezés működtetésével. Ennek magyarázata az lehet, hogy a fák lombozata között kipermetezett folyadék egy része is lerakódott a lombozaton. A növényérzékeléssel végzett kezeléseknél kapott 2,6-8,4%-os fedettség értékek azonban megfelelőnek ítélték. A folyamatos permetezésnél elért magasabb százalékos értékek ezért túlpermetezést jelentenek. A VULCANO permetezőgép a fák alsó és felső szintjén elfogadható fedettséget ért el, a középső szint azonban már kevés (0,5-0,9 %) fedést kapott.

A kapott vizsgálati eredmények alapján kiemelendő, hogy az ültetvény permetezéskor szokásosan alkalmazottnál jóval alacsonyabb, 250 dm³/ha körüli folyadékdózissal elvégzett permetezéskor is megfelelő volt a KERTITOX BORA permetezőgép esetén a fonákoldali fedettség. Ez azért is jelentős, mert a kórokozók és a kártevők jellemzően a levélzet fonákoldalán fordulnak elő.

Az 1,00 körüli szín-fonák fedettségi arányok kiválóan minősíthetők a KERTITOX BORA géppel, növényérzékelő nélkül végzett permetezés azonban a lombkorona alsó szintjén túlfedettséget eredményezett.

A mérési eredmények fajlagos cseppszám értékek nagymértékben hasonló jelleget mutatnak, mint a amit a fedettség vizsgálat során kaptunk. A KERTITOX BORA folyamatos permetezésnél a levelek színén az alsó és felső szinten, a fonákoldalon pedig a középső és felső szintem érte el magas (200 db/cm² feletti) értéket. Ez a gép működő növényérzékelő

berendezéssel minden esetben 100-200 db/cm² közötti eredményt mutatott. A VULCANO permetezőgép elsősorban a középső szinten a levelek színén, valamint a középső és felső szinten a fonák oldalon adott alacsony értékeket.

Veszteség vizsgálat a talajon

A vízerzékeny papír tesztminták alapján külön értékeltük a sorközben és növény sorokban a talajon kimutatható fedettség és cseppszám értékeket.

Megállapítást nyert, hogy a növényérzékelő berendezéssel végzett kezelésnél mind a fedettség, mind a fajlagos cseppszám mérések alapján kevesebb permet hullott a talajra, a folyamatosan végzett permetezéshez viszonyítva. Ennek oka elsősorban a kisebb fajlagos permetlé felhasználás lehet. A VULCANO permetezőgépnél a talajon mindkét vizsgált helyen lényegesen kisebb lerakódást kaptunk, mint a hagyományos permetezőgép esetén.

A talajon mért fedettség és cseppszámok alapján megállapítható, hogy az adott vizsgálati körülmények között sajnos a talajon nagyobb fajlagos fedettséget tapasztaltunk, mint a célfelületen.

Növényérzékelő használatának vizsgálati eredményei

Az eredményekből kitűnik, hogy a növényérzékelő működtetésével a lényegesen kisebb lomboszatú 2 éves ültetvényben a permetlé megtakarítás 34,2% volt. Jelentősnek ítélnél a 3 éves ültetvény kezelésénél elért 24,6%-os megtakarítás is. A védekezések során tehát a fiatalabb gyümölcsösben a permetlé egyharmadát, az idősebb ültetvényben a vegyszer mintegy negyed részét lehet megtakarítani.

Összefoglaló vizsgálati megállapítások

Az összehasonlító vizsgálat alapján megállapítható, hogy a vizsgálatba bevont, hasonló paraméterekkel rendelkező permetezőgépek közül a KERTITOX BORA gép adott vizsgálati körülmények és gépbeállítási paraméterek mellett kedvezőbb munkaminőségi értékeket biztosított, mint a VULCANO típusú permetezőgép.

Az adott ültetvény jellemzőkhöz jobban igazodó beállításokkal a munkaminőségi jellemzők lombkorona szintenkénti szórása csökkenthető.

A vizsgálati eredményekből egyértelműen megállapítható, hogy a fedettségi jellemzők jelentős változása nélkül ritka térállású, fiatal ültetvényekben jelentős folyadék- és ezáltal növényvédő szer megtakarítás is elérhető a növényérzékelővel ellátott permetezőgépek alakulása esetén.